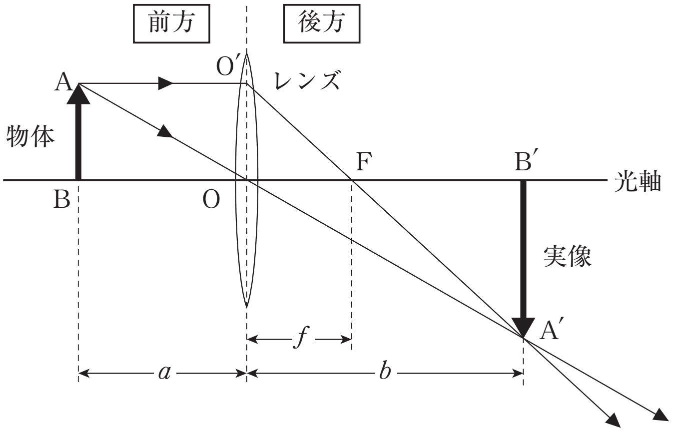
# 第 23 講　レンズ

## 1

　薄い凸レンズによって生じる物体の像について，以下の文中の空欄に適する式，語句を答えよ。

　図のように，レンズから物体までの距離を $a$，実像ができる点までの距離を $b$，レンズの焦点距離を $f$ とし，物体 AB とその像 A′B′ について考える。レンズの中心を O，焦点を F とする。A から O′ に向かう光は光軸に平行である。




(1)　物体の大きさに対する像の大きさの比を倍率という。三角形 ABO と三角形 A′B′O に注目すると，倍率は $a$，$b$ を用いて [ ① ] と表される。

(2)　三角形 O′OF と三角形 [ ② ] は相似なので，$\dfrac{\mathrm{A'B'}}{\mathrm{OO'}}=\dfrac{③}{\mathrm{FO}}$ の関係が成り立つ。$\mathrm{OO'}=$ [ ④ ] なので，この式は $\dfrac{\mathrm{A'B'}}{\mathrm{AB}}=\dfrac{③}{\mathrm{FO}}$ となり，$b$ と $f$ を用いて表すと，$\dfrac{\mathrm{A'B'}}{\mathrm{AB}}=$ [ ⑤ ] となる。この式は倍率を表すので [ ① ] と [ ⑤ ] を等しいとおいて整理すると，以下の関係式が得られる。

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{1}{f}\qquad\cdots\cdots(☆)$$

(3)　物体をレンズの前方 $2f$ の位置に置くと，式(☆)より，像はレンズの後方 [ ⑥ ] の位置に生じる。

(4)　実像が生じる場合，光を通さない紙などでレンズの一部をおおうと，像の形と大きさは [ ⑦ ]。一方，明るさは [ ⑧ ]。

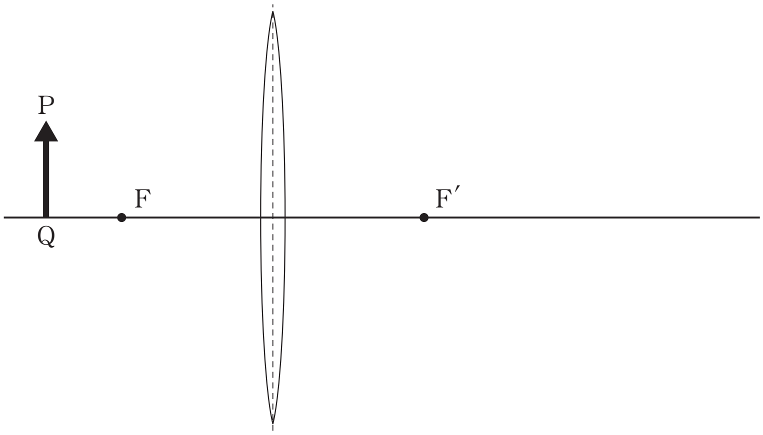
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

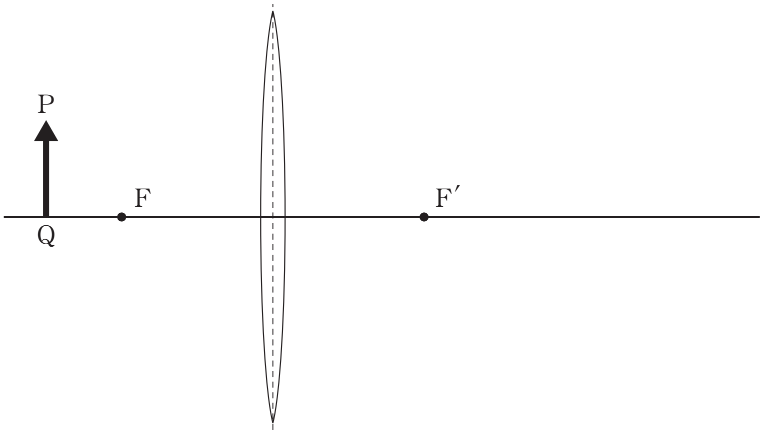
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2

焦点距離 6.0 [cm] の凸レンズの前方 9.0 [cm] のところに，長さ 3.0 [cm] の物体 PQ を図のように置いた。F と F′ は凸レンズの焦点である。




(1) 像 P′Q′ を図示せよ。




(2) レンズから像までの距離を求めよ。

(3) 像の大きさを求めよ。

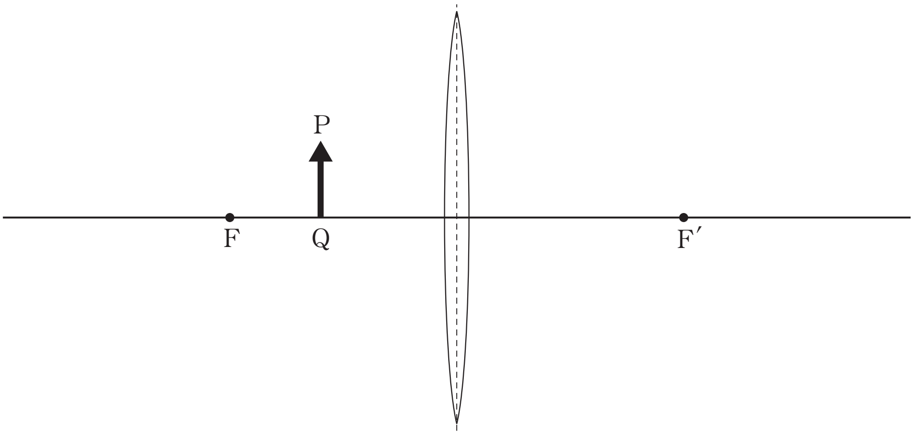
©RECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

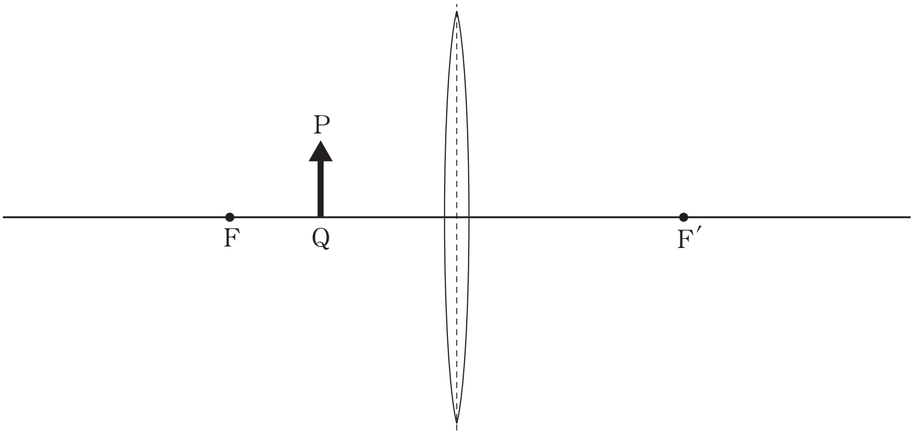
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3

焦点距離 5.0 [cm] の凸レンズの前方に，物体 PQ を図のように置いた。F と F′ は凸レンズの焦点である。




(1) 像 P′Q′ を図示せよ。




(2) レンズの前方 20 [cm] の位置に物体の虚像を生じさせるためには，レンズから物体までの距離をいくらにすればよいか。

(3) このとき，レンズの倍率はいくらか。

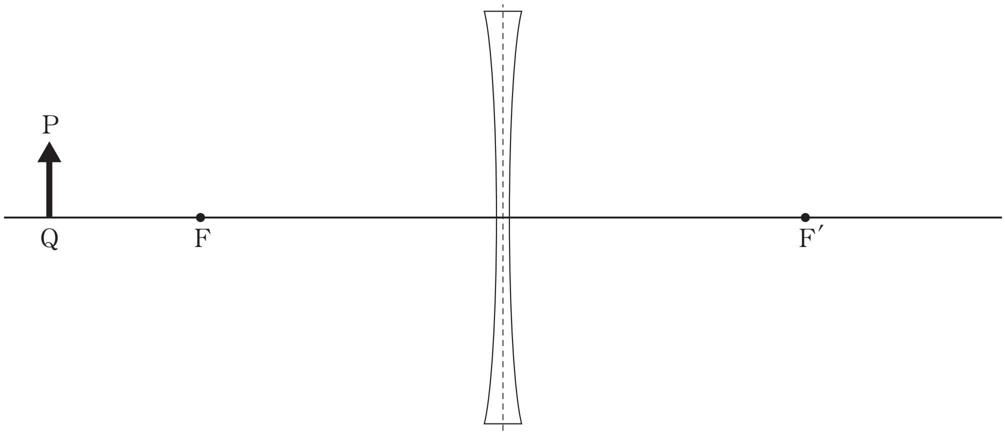
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

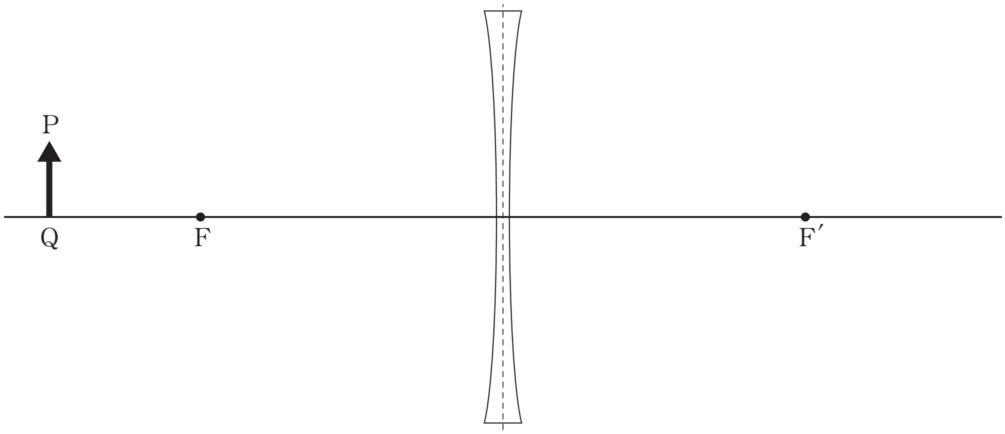
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4

焦点距離 20［cm］の凹レンズの前方 30［cm］のところに，長さ 5.0［cm］の物体 PQ を図のように置いた。F と F′ は凹レンズの焦点である。




(1)　像 P′Q′ を図示せよ。




(2)　レンズから像までの距離を求めよ。

(3)　像の大きさを求めよ。

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

# 第 23 講　確認テスト

以下の文中の空欄に入る数式として最も適当なものを以下の選択肢の中から一つずつ選び，その記号を答えよ。ただし，同じものを何度用いてもよい。

薄いレンズによって生じる物体の像について，レンズから物体までの距離を $a$，像ができる点までの距離を $b$，レンズの焦点距離を $f$ とする。

(1)　凸レンズで，$a > f$ の場合，レンズの公式は［ 1 ］となる。
(2)　凸レンズで，$a < f$ の場合，レンズの公式は［ 2 ］となる。
(3)　凹レンズで，$a > f$ の場合，レンズの公式は［ 3 ］となる。

選択肢

①　$\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}=\dfrac{1}{f}$　　②　$-\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}=\dfrac{1}{f}$　　③　$\dfrac{1}{a}-\dfrac{1}{b}=\dfrac{1}{f}$　　④　$\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}=-\dfrac{1}{f}$

ⒸRECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

# 第23講　レンズ

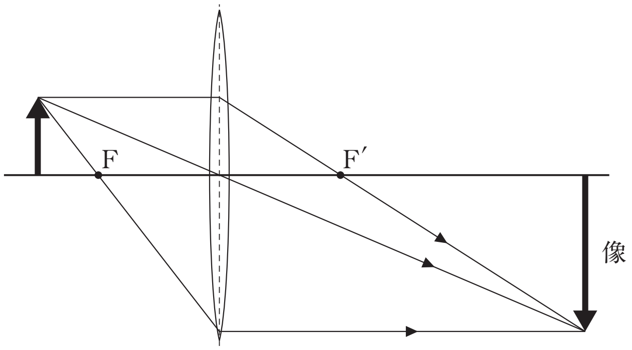
## 1

(1) ①　$\dfrac{b}{a}$　(2) ②　A′B′F　③　FB′　④　AB　⑤　$\dfrac{b-f}{f}$

(3) ⑥　$2f$　(4) ⑦　変わらない　⑧　減少する

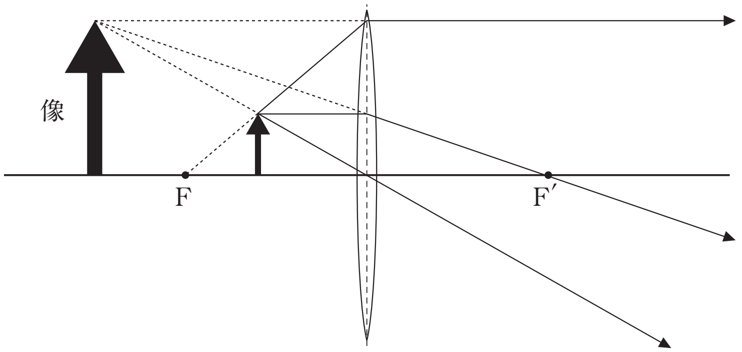
## 2

(1) 下図　(2) 18［cm］　(3) 6.0［cm］



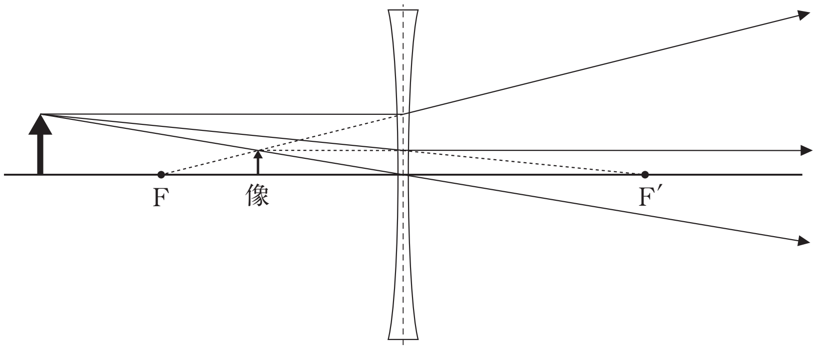

## 3

(1) 下図　(2) 4.0［cm］　(3) 5.0倍




## 4

(1) 下図　(2) 12［cm］　(3) 2.0［cm］




©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

# 第 23 講　確認テスト

【解答】

1 ：①

2 ：③

3 ：②

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。